

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 9.12.2003

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija
Applicant

Metso Paper Automation Oy
Tampere

Patentihakemus nro
Patent application no

20011363 (pat.111092)

Tekemispäivä
Filing date

26.06.2001

Kansainvälinen luokka
International class

D21F 7/00

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä kuivatuskaasun puhaltamiseksi paperirainaa vasten ja
paperikoneen päällepuhalluskuivatin"

Hakemus on hakemusdiaariin 03.03.2003 tehdyн merkinnän mukaan
siirtynyt Metso Automation Oy:lle, Helsinki.

The application has according to an entry made in the register
of patent applications on 03.03.2003 been assigned to Metso Automation Oy,
Helsinki.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.

Pirjo Kalla
Tutkimussihteeri

Maksu 50
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No.
1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and
Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Menetelmä kuivatuskaasun puhaltamiseksi paperirainaa vasten ja paperikoneen päälepuuhalluskuivatin

Keksinnön kohteena on menetelmä kuivatuskaasun puhaltamiseksi

- 5 paperirainaa vasten, missä menetelmässä kuivatuskaasua puhalletaan päälepuuhalluskuivattimella, jossa on paperikoneen poikittaissuunnassa useita profiointikammioita, joiden puhaltaman kuivatuskaasun avulla säädetään paperirainan poikkiprofilia ja jotka kunkin profiointikammio puhaltavat kuivatuskaasua omalle vaikutusalueelleen, ja jossa päälepuuhalluskuivattimessa on edelleen 10 paluuilmakammio ja paluuilmakanavia siten, että profiointikammioista paperirainaa vasten puhallettavaa kuivatuskaasua palautetaan paluuilmakammioon paluuilmakanavien kautta.

Edelleen eksinnön kohteena on paperikoneen päälepuuhalluskuivatin, jossa on paperikoneen poikittaissuunnassa useita profiointikammioita, jotka on sovitettu säättämään paperirainan poikkiprofilia siten, että kunkin profiointikammio on sovitettu puhaltamaan kuivatuskaasua paperirainaan omalle vaikutusalueelleen, ja jossa päälepuuhalluskuivattimessa on edelleen 15 paluuilmakammio ja paluuilmakanavia siten, että paperirainaa vasten puhallettavaa kuivatuskaasua on sovitettu palautettavaksi paluuilmakammioon paluuilmakanavien kautta.

Paperikoneen kuivatusosalla valmistettavaa paperirainaa kuivataan ennen rainan rullaamista paperikoneen rullaimelle. Kuivatusosaan kuuluu tyyppillisesti useita kymmeniä teloja, joiden kautta paperiraina kulkee kuivatusviran tukemana. Kuivatusosan telat ovat kuumia höyrylämmittäisiä teloja, jotka haituttavat rainasta kosteutta sen kulkissa telojen kautta. Höyrylämmittäisten telojen lisäksi tyyppillisesti ainakin osa teloista on alipaineteloja eli niin sanottuja vac-teloja. Alipaineteloissa vaikuttaa alipaine, joka imkee paperirainan 25 kiinni viiraan, jolloin raina siirtyy häiriöittä seuraavalle kuivatussylinterille.

Ongelmana paperirainan kuivatuksessa on rainan poikkiprofilin 30 kosteusprofilin hallinta siten, että rainan kosteusprofiili pysyy haluttuna ajatellen sekä rainan ajettavuutta että rainan profilin ominaisuuksien säilymistä itse paperikoneessa, mutta myös paperin varastoinnin, kuljettamisen ja loppukäytön, kuten painamisen, aikana. Tällä hetkellä paperin kosteusprofilin korjauksen käytetään ennen paperikoneen kuivatusosaa olevalle puristimelle sijoittetua höyrylaatikko tai kuivatusosalle sijoitettua kostutinta. Höyrylaatikko tai kostutin eivät kuitenkaan soveltu käytettäväksi joka kohdalla kuivatusosaa. Li-

säksi rainan kostuttaminen on epätaloudellista ja paperikoneen kokonaiste-hokkuutta alentavaa, sillä kuivatusosalla paperia pyritään kuivattamaan mah-dollisimman tehokkaasti, mutta lisäämällä rainaan vettä joudutaan osa kuiva-tuskasiteetista käyttämään tämän lisätyn veden poistamiseen.

Rainan kosteuden poistamisen tehostamiseksi on paperikoneissa käytetty myös kuivatusosalle sijoitettuja päälepuhallusyksiköitä. Päälepuhal-lusyksikkö koostuu alipainetelasta, jonka yhteydessä on päälepuhalluskuiva-tin. Päälepuhallusyksikön alipainetela voi olla halkaisijaltaan tavanomaista kuivatussyliinteriä suurempi. Päälepuhalluskuivattimen suutinpinta on tietyllä etäisyydellä telan pinnasta, jolloin kuivattimen ja telan väliin muodostuu kuiva-tusvyöhyke. Paperirainan kulkissa kuivatusviiran tukemana kuivatusvyöhyk-keen läpi rainaan puhalletaan kuivattimesta kuumaa ilmaa. Pääosa paperirai-naa kohti puhalletusta ilmasta palautetaan takaisin kuivattimeen kuumennetta-vaksi ja uudelleen puhallettavaksi kohti rainaa. Puhallettavan kuivatusilman kosteuden pitämiseksi halutulla tasolla osa radalta palautuvasta kosteasta kuivatusilmasta poistetaan poistoilmana ja korvataan tarvittavalla määrellä tuoretta korvausilmaa. Säätöparametreina päälepuhalluskuivauksessa käytetään tavallisesti puhalluslämpötilaa ja puhallusnopeutta. Eräässä tunnetussa kuivat-timessa, joka on sovitettu höyrylämmittisen kuivustelan yhteyteen, on kuivat-timen puhalluskammio jaettu paperikoneen leveyssuunnassa profilointikammioihin, jolloin profilointikammioista voidaan puhaltaa kuivatusilmaa paperirainan kunkin profilointikammion omalle vaikutusalueelle. Tämäntyyppisessä päälepuhalluskuivattimessa on kuitenkin ongelmana se, että yhden profi-lointikammion puhaltama kuivatusilma levää paperirainan leveyssuunnassa myös viereisten profilointikammioiden vaikutusalueelle, mikä heikentää kuivat-timen profilointivaikutusta. Ongelmana nykyisissä päälepuhalluskuivattimissa on se, että niidenkään avulla ei saavuteta nykyaiosten tuotanto- ja laatuva-tiluksien edellyttämää riittävän tarkkaa paperirainan poikkiprofiiliin hallintaa.

Tämän keksinnön tarkoituksesta on saada aikaan menetelmä ja päälepuhalluskuivatin, joilla päälepuhalluskuivattimen profilointivaikutusta pystytään parantamaan.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että pa-lautetaan paperirainaa vasten puhallettavaa kuivatuskaasua paluuilmakanavi-en kautta paluuilmakammioon siten, että estetään profilointikammion puhalta-man kuivatuskaasun vaikutusta viereisen profilointikammion puhaltaman kuivatuskaasun vaikutusalueelle.

Edelleen keksinnön mukaiselle päälepuhalluskuivattimelle on tunnusomaista se, että paluuilmakanavat on sovitettu profilointikammioiden väliin siten, että profilointikammioista paperirainaa vasten puhallettavaa kuivatuskaasua on sovitettu palautettavaksi paluuilmakammioon paluuilmakanavien kautta 5 kuivatuskaasun olennaisesti vaikuttamatta profilointikammion viereisen profilointikammion vaikutusalueelle.

Keksinnön olennaisen ajatuksen mukaan paperirainan poikkiprofiilia säädetään puhaltamalla paperirainaa vasten kuivatuskaasua päälepuhalluskuivattimella, jossa on paperikoneen poikittaissuunnassa useita profilointikammioita, jotka kukin profilointikammio puhaltavat kuivatuskaasua omalle vaikutusalueelleen. Päälepuhalluskuivattimessa on edelleen paluuilmakammio ja paluuilmakanavia siten, että profilointikammioista paperirainaa vasten puhallettavaa kuivatuskaasua palautetaan paluuilmakammioon paluuilmakanavien kautta. Edelleen olennaisen ajatuksen mukaan kuivatuskaasua palautetaan paluuilmakanavien kautta paluuilmakammioon siten, että estetään 10 profilointikammion puhaltaman kuivatuskaasun vaikutusta viereisen profilointikammion puhaltaman kuivatuskaasun vaikutusalueelle. Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon mukaan paluuilmakanava on profilointikammioiden välinen rako. Keksinnön erään toisen edullisen sovellutusmuodon mukaan 15 päälepuhalluskuivatin on sovitettu paperikoneen kuivatusosan alipainetelan yhteyteen. Keksinnön erään kolmannen edullisen sovellutusmuodon mukaan on päälepuhalluskuivatin sovitettu alipainetelan alapuolelle paperikoneen kellaritilaan.

Keksinnön etuna on, että päälepuhalluskuivattimella voidaan säätää 20 aikaisempaa tarkemmin paperirainan poikkiprofiilia, kun estetään päälepuhalluskuivattimen profilointikammioista puhallettavan kuivatuskaasun vaikuttusta viereisen profilointikammion vaikutusalueelle palauttamalla kuivatuskaasua paluuilmakammioon profilointikammioiden väliin sovitettujen paluuilmakanavien kautta. Profilointitarkkuus on erittäin hyvä silloin, kun paluuilmakanava on profilointikammioiden välissä oleva rako. Sijoitettaessa päälepuhalluskuivatin paperikoneen kuivatusosalla olevan alipaine- eli vac-telan yhteyteen, 25 edullisesti vielä sen alapuolelle paperikoneen kellaritilaan, saavutetaan hyvän profilointitarkkuuden lisäksi myös tilankäytöltään tehokas ratkaisu.

Tämän selityksen yhteydessä termillä "paperi" tarkoitetaan paperin 30 lisäksi myös kartonkia, pehmopaperia ja sellua.

Keksintöä selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa

kuvio 1 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista päälepuhalluskuivatinta perspektiivikuvantona,

kuvio 2 esittää kaavamaisesti ja osittain poikkileikattuna osaa paperikoneen kuivatusosasta,

5 kuvio 3 esittää kaavamaisesti kuvion 1 mukaista päälepuhalluskuivatinta paperirainan suunnasta katsottuna,

kuvio 4 esittää kaavamaisesti kuvion 1 mukaista päälepuhalluskuivatinta oikealta yläviistosta katsottuna ja poikkileikattuna,

10 kuvio 5 esittää kaavamaisesti kuvion 1 mukaista päälepuhalluskuivatinta sivusta katsottuna ja poikkileikattuna,

kuvio 6 esittää kaavamaisesti erästä toista keksinnön mukaista päälepuhalluskuivatinta paperirainan suunnasta katsottuna ja

kuvio 7 esittää kaavamaisesti erästä kolmatta keksinnön mukaista päälepuhalluskuivatinta paperirainan suunnasta katsottuna.

15 Kuvio 1 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista päälepuhalluskuivatinta 1 perspektiivikuvantona. Kuvio 2 esittää päälepuhalluskuivatimen 1 rakenteen kaavamaisesti poikkileikattuna kuivattimen 1 päästää katsottuna. Jatkossa tämän selityksen yhteydessä päälepuhalluskuivattimesta 1 käytetään myös nimitystä kuivatin 1. Kuivattimeen 1 kuuluu puhalluskammio 2, 20 suutinpinta 3, paluuilmakammio 4, poltin 5, liekkisuoja 6, kiertoilmapuhallin 7, poistoilmakanava 8, korvausilmakanava 9 ja paluuilmakanava 10.

Kuivattimella 1 puhalletaan kuumaa kuivatuskaasua korkealla nopeudella pään paperirainaa 11 rainan kuivattamiseksi. Kuivatuskaasu on tyypillisesti ilmaa, mutta se voi olla myös tulistettua höyryä tai jotain muuta kaasua 25 tai kaasuseosta, kuten esimerkiksi ilman ja polttimen palamiskaasujen muodostamaa seosta. Kuivatuskaasun lämpötila voi olla esimerkiksi 350 °C ja nopeus noin 90 metriä sekunnissa. Kuivatuskaasun lämpötila voi kuitenkin tavallisesti vaihdella välillä 200 - 600 °C ja kuivatuskaasun nopeus vaihtelee tavallisesti välillä 50 - 150 m/s. Jatkossa tämän selityksen yhteydessä kuivatuskaasun oletetaan olevan ilmaa, vaikka se voi luonnollisesti olla myös jotain muutakin kaasua tai kaasuseosta.

Kun kuumaa kuivatusilma puhalletaan kosketuksiin kostean paperirainan 11 kanssa luovuttaa kuivatusilma lämpöenergiaa paperirainalle 11. Paperissa oleva vesi höyrystyy tällöin ympäröivään ilmaan. Noin 250 °C lämpötilatasolle jäähtynyt ja kostunut kuivatusilma johdetaan paluuilmana takaisin kuivattimeen 1. Saavutettavissa oleva haihdustusteho riippuu puhallusparamet-

reista, joita ovat esimerkiksi puhallusilman lämpötila, nopeus ja kosteustaso. Edelleen haihdutusteho riippuu myös paperirainan 11 kuiva-aineepitoisuudesta, alkulämpötilasta ja paperirainan 11 massan koostumuksesta jne.

- Kuuma kuivatusilma ohjataan kuivattimen 1 puhalluskammion 2 kautta kohti paperirainaa 11. Puhalluskammion 2 suutinpinnassa 3 on pienä reikiä eli puhallussuuttimia 12, joiden läpi ilma kulkee puhalluskammiosta 2 paperirainaa 11 vasten. Puhallussuuttimien 12 muoto voi vaihdella monella tavalla, mutta edullisesti puhallussuuttimet 12 ovat muodoltaan pyöreitä tai reikäsuuttimia, joiden halkaisija on tavallisesti noin 5 mm. Paluuilma ja sen mu-
 10 kana paperirainasta 11 haihtunut vesi johdetaan kuivattimen 1 paluuilmakam-
 meroon 4 paluuilmakanavien 10 kautta. Suurin osa paluuilmakammioon 4 tule-
 vasta paluuilmasta kierrätetään kiertoilmapuhaltimella 7 takaisin puhallus-
 kammioon 2. Kiertoilmapuhaltimella 7 saadaan aikaan tarvittava painevaikutus
 sekä kuivatusilman puhaltamiseksi vasten paperirainaa 11 että paluuilman
 15 imemiseksi takaisin paluuilmakammioon 4 paluuilmakanavien 10 kautta. Kier-
 toilmapuhaltimen 7 tuottama ilmamääärä ja tällöin myös puhallusnopeus puhal-
 lussuuttimissa 12 säädetään säätämällä kiertoilmapuhaltimen 7 moottorin 13
 kierroslukua. Paluuilmakammiossa 4 on poltin 5, joka on esimerkiksi öljypoltin,
 jonka avulla puhalluskammioon 2 puhallettavaa kuivatusilmaa lämmitetään.
 20 Kuivatusilman lämpötilaa säädetään muuttamalla polttimen 5 tehoa. Polttimen
 5 ja kiertoilmapuhaltimen 7 välissä on liekkisuoja 6, jonka tarkoituksena on
 suojata kiertoilmapuhallinta 7 polttimen 5 hyvin kuumalta liekiltä.

- Tyypillisesti noin 20 % paluuilmasta poistetaan kuivattimesta 1 pa-
 perirainasta 11 haihdutetun veden pois kuljettamiseksi. Ulos poistettava pois-
 25 toilma imetään paluuilmakammiosta 4 poistoilmakanavan 8 kautta. Tämä ulos
 poistettava poistoilma korvataan paluuilmakammioon 4 syötettävällä korvaus-
 ilmallla. Korvausilma tuodaan paluuilmakammioon 4 korvausilmakanavan 9
 kautta.

- Päälepuhalluskuvattimen 1 toiminnan perusperiaate on alan am-
 30 mattimiehelle sinänsä selvä eikä sitä sen vuoksi tässä yhteydessä käydä tar-
 kemmin lävitse. Täten poistoilman ja korvausilman käsitellyssä käytettävät,
 kuivattimen 1 ulkopuolelle sijoitettavat laitteet, kuten esimerkiksi poistoilmapu-
 hallin ja korvausilmapuhallin, on selvyyden vuoksi jätetty kuvioista 1 ja 2 pois.
 On myös selvää, että vaikka kuviossa 2 ja selityksessä onkin esitetty ainoas-
 35 taan yksi poltin 5, liekkisuoja 6 ja kiertoilmapuhallin 7, voi niitä kuivattimessa 1 olla ja tyypillisesti onkin useampi kuin yksi kappale. Edelleen alan ammatti-

miehelle on sinänsä selvää, että polttimen 5 lisäksi tai sen sijaan kuivatusilmaa voidaan lämmittää myös höyryllä lämmönvaihtimen kautta.

- Kuviossa 2 on esitetty kaavamaisesti kuivattimen 1 sijoittaminen paperikoneen 14 kuivatusosalle 15. Paperikone 14 on esitetty hyvin kaavamaisesti kuivatusosaa 15 ympäröivänä katkoviivana. Kuviossa 2 on esitetty ainoastaan hyvin pieni osa paperikoneen 14 kuivatusosaan 15 tavallisesti kuuluvista konvenionaalisista höyrylämmittelisistä kuivatussylintereistä 16 ja alipaine- eli vac-teloista 17. Kuivatin 1 on sijoitettu kuvassa 2 alipaine- eli vac-telan 17 alapuolelle paperikoneen kellaritilaan mutta kuivatin 1 voidaan sijoittaa monella muullakin tavalla alipainetelan 17 yhteyteen. Kuivatusosaan 15 voi myös kuulua halkaisijaltaan tavallista alipainetela 17 suurempi alipainetela, jonka yhteyteen kuivatin 1 on sovitettu. Tavallisella alipainetelalla 17 tarkoittaa tyypillisesti sellaista alipainetela 17, jonka halkaisija on suunnilleen 1500 mm mutta jonka halkaisija voi kuitenkin poiketa tästä huomattavasti. Riippumatta siitä, onko kysymyksessä tavallinen alipaine- eli vac-tela 17 vai sitä halkaisijaltaan suurempi alipainetela, muodostavat kuivatin 1 ja alipainetela niin sanotun päälepuhallusyksikön. Päälepuhallus tapahtuu suoraan paperirainaa 11 vasten, joka paperiraina 11 kulkee viiraan 23 tuettuna. Paperirainan 11 kulkusuunta on esitetty kuviossa 2 nuolella A. Selvyden vuoksi kuviossa 2 ei ole esitetty kuivatusosan 15 aputeloja, tukirakenteita ja muita vastaavia kuivatusosaan 15 kuuluvia osia, jotka ovat alan ammattimiehelle sinänsä tunnettuja. Puhalluskammion 2 suutinpinnan 3 ja paperirainan 11 välinen etäisyys on tyypillisesti noin 25 mm. Kyseinen etäisyys vaikuttaa suoraan haittustehoon. Jos etäisyys on selvästi suurempi kuin 25 mm, kuivusteho heikkenee. Jos taas etäisyys on selvästi tätä pienempi voi syntyä ongelmia ratakatkon yhteydessä, eli paperiraina 11 voi tällöin törmätä puhalluskammioon 2 ja aiheuttaa tukkeuman paperikoneeseen 14.

- Paperirainan 11 poikkiprofiiliin kosteusprofiiliin säätämiseksi puhalluskammio 2 on jaettu leveyssuunnassa paperikoneen 14 konesuuntaisilla väliseinillä 18 profilointikammioihin 19, mikä on kaavamaisesti esitetty kuviossa 3 paperirainan 11 suunnasta katsottuna. Kuviossa 4 kuvioiden 1 ja 3 mukainen kuivatin 1 on esitetty kaavamaisesti yksinkertaistettuna ja poikkileikattuna kuvioon 1 verrattuna oikealta yläviistosta katsottuna. Puhalluskammio 2 on jaettu profilointikammioihin 19 koko paperikoneen 14 konesuuntaiselta matkalta sitten, että profilointikammioiden 19 väliin jää yhtenäinen, konesuuntaan koko profilointikammion mittainen rakomainen paluuilmakanava 10, jonka kautta pa-

Iluilma johdetaan kiertoilmapuhaltimen 7 imun vaikutuksesta takaisin paluuilmakammioon 4. Profilointikammiot 19 voidaan myös sovittaa valmiina lohkoina puhalluskammioon 2 siten, että profilointikammioiden väliiin jää rakomainen paluuilmakanava 10. Profilointikammioiden 19 ansiosta paperirainan 11 poikkiprofiiliin kosteusprofiilia voidaan säätää puhaltamalla eri profilointikammioiden 19 kautta paperirainan 11 eri kohtiin erilainen määrä kuivatusilmaa. Konesuunnassa koko profilointikammion 19 pituinen rakomainen paluuilmakanava 10 estää profilointikammiota 19 paperirainaan 11 puhallettavaa kuivatusilmaa leviämästä viereisten profilointikammioiden 19 puhalluksen vaikutusalueelle eli 10 kunkin profilointikammion 19 puhaltama kuivatusilma vaikuttaa pääasiassa ainostaan kyseisen profilointikammion 19 vaikutusalueelle paperirainassa 11. Tällöin kuivatuskaasun vaikutus saadaan rajoittumaan hyvin tarkasti tietylle alueelle paperirainan 11 leveyssuunnassa, minkä ansiosta kuivattimella 1 aiakaansaattava paperirainan 11 poikkiprofiiliin säätäminen on selvästi aikaisemmin tarkempi.

Profilointikammion 19 leveys kuivattimen 1 leveyssuunnassa voi vaihdella välillä 30 - 70 mm. Edullisesti profilointikammion 19 leveys on noin 50 – 60 mm. Rakomaisten paluuilmakanavien 10 leveys voi myös vaihdella ja edullisesti niiden leveys on noin 5 - 10 mm. Täten profilointikammioiden 19 lukuumäärä rataleveydeltään erittäin leveässä paperikoneessa voi olla lähes satova, jolloin kuivattimella 1 paperirainaan 11 aikaan saatava profilointivaikutus voidaan kohdistaa hyvin kapealle alueelle. Selvyden vuoksi kuvioissa 1, 3 ja 4 on esitetty ainostaan muutama profilointikammio 19.

Yksittäisen profilointikammion 19 kautta rainaan puhallettavan puhallusilman määrää säädetään puhalluskammion 19 yhteyteen sovitettulla säätöyksiköllä 20, mikä on esitetty kaavamaisesti kuviossa 5, missä kuvion 3 mukainen kuivatin 1 on esitetty kaavamaisesti päästää katsottuna ja poikkileikattuna profilointikammion 19 kohdalta. Säätöyksikkö 20 käsitteää säätöpellin 21 ja sitä nuolen B suunnassa liikuttavan toimilaitteen, johon on yhdistetty paikan mittaus, jolloin profilointikammioon 19 voidaan johtaa sopiva ilmamäärä. Toimilaitte voi olla esimerkiksi karamoottori 22, joka on luonnollisesti yhdistetty paperikoneen 14 muuhun automaatiojärjestelmään. Säätöpelti 21 on muotoiltu siten, että aukivedetyt säätöpellit eivät haittaa ilman virtausta poistoilmakanavaan 8 tai kiertoilmapuhaltimelle 7 edelleen puhallettavaksi paperirainaa 11 vasten. Selvyden vuoksi kuviossa 5 ei ole esitetty kiertoilmapuhallinta 7, polttinta 5, liekkisuoja 6 eikä poistoilmakanavaa 8 ja korvausilmakanavaa 9.

Kuviossa 6 on esitetty kaavamaisesti eräs toinen keksinnön mukainen kuivatin 1 paperirainan 11 suunnasta katsottuna. Kuvion 6 mukaisessa sovellutusmuodossa puhalluskammio 2 on jaettu profilointikammioihin 19 ainaoastaan osalta paperirainan 11 kulkusuunnan eli paperikoneen 14 kone-suunnan suuntaiselta matkalta. Kuvion 6 alaosassa puhalluskammio 2 on yhtä yhtenäistä tilaa koko paperirainan 11 leveyssuunnassa ja paluuilmakanavina 10 käytetään putkia, jotka kuviossa 6 ovat poikkileikkauskeltaan ympyrän muotoisia, mutta joiden poikkileikkaksen muoto voi kuitenkin vaihdella.

Kuviossa 7 on kaavamaisesti esitetty eräs kolmas keksinnön mukainen kuivatin 1 paperirainan 11 suunnasta katsottuna. Kuvion 7 mukaisessa kuivattimessa 1 on rakomaiset paluuilmakanavat 10 korvattu puhalluskammion 2 suutinpintaan 3 paperikoneen pituussuunnassa lähes toistensa viereen tai matkan pähän toisistaan muodostetuilla reikämäisillä paluuilmakanavilla 10, joiden poikkileikkaksen muoto voi vaihdella kuviossa 7 esitetystä ympyrän muodosta. Tällöin profilointikammiosta 19 syötetyn kuivatuskaasun levämistä viereisen profilointikammion vaikutusalueelle ei välttämättä ehkäistä niin hyvin kuin yhtenäisellä rakomaisella paluuilmakanavalla 10, mutta myös kuvion 7 mukaisella kuivattimella 1 aikaan saatava profilointivaikutus on kuitenkin aikaisempia ratkaisuja selvästi parempi.

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patentti-vaatimusten puitteissa. Täten on selvää, että keksinnön mukainen pääallepuhalluskuivatin voidaan myös toteuttaa tasopääallepuhallukseen käytettävä tasomaisena kuivattimenä, jolloin kuivattimen suutinpinta on suora tai lähes suora poiketen täten kuvioissa esitetystä telan muotoa jäljittelyvästä muodosta. Tasomainen pääallepuhalluskuivatin sijoitetaan edullisesti heti paperikoneen puristimen jälkeen, missä kuivatusilmaa puhalletaan rainaa vasten kohdassa, missä raina on tuettuna ainaoastaan viiraan. Edelleen on selvää, että kuivatin sovitetaan paperikoneeseen tyypillisesti siten, että pääallepuhallus tapahtuu suoraan paperirainaa vasten, mutta että kuivatin on mahdollista sovittaa paperikoneeseen myös siten, että pääallepuhallus voi tapahtua paperirainaa tukevan viiran läpi puhaltamalla. Edelleen on selvää, että kuivatin 1 voidaan haluttaessa sijoittaa myös höyrylämmittiseen sylinteriin yhteyteen. Edelleen koskien polttinta 5, liekkisuojaa 6, kiertoilmapuhallinta 7, poistoilmakanavaa 8 ja korvausilmakanavaa 9 sekä niihin liittyviä rakenteita, voidaan kuivatin 1 toteuttaa kuviosta poiketen monella eri tavalla. Edelleen on mahdollista että yhteen kuiva-

tusyksikköön kuuluu useampia kuivattimia 1 tai että yhden tavallisen ali-painetelan 17 yhteyteen voidaan käytettävissä olevasta tilasta riippuen sovittaa myös useampia kuivattimia 1.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kuivatuskaasun puhaltamiseksi paperirainaa vasten, missä menetelmässä kuivatuskaasua puhalletaan päälepuhalluskuivattimella (1), jossa on paperikoneen (14) poikittaissuunnassa useita profilointikammioita (19), joiden puhaltaman kuivatuskaasun avulla säädetään paperirainan (11) poikkiprofiilia ja jotka kukin profilointikammio (19) puhaltavat kuivatuskaasua omalle vaikutusalueelleen, ja jossa päälepuhalluskuivattimessa (1) on edelleen paluuilmakammio (4) ja paluuilmakanavia (10) siten, että profilointikammioista (19) paperirainaa (11) vasten puhallettavaa kuivatuskaasua palautetaan paluuilmakammioon (4) paluuilmakanavien (10) kautta, tunnettua siitä, että palautetaan paperirainaa (11) vasten puhallettavaa kuivatuskaasua paluuilmakanavien (10) kautta paluuilmakammioon (4) siten, että estetään profilointikammion (19) puhaltaman kuivatuskaasun vaikutusta viereisen profilointikammion (19) puhaltaman kuivatuskaasun vaikutusalueelle.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettua siitä, että palautetaan kuivatuskaasua paluuilmakammioon (4) profilointikammioiden (19) välisiin sovitettujen rakomaisten paluuilmakanavien (10) kautta.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettua siitä, että palautetaan kuivatuskaasua paluuilmakammioon (4) profilointikammioiden (19) välisiin sovitettujen reikämäisten paluuilmakanavien (10) kautta.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettua siitä, että säädetään profilointikammion (19) puhaltaman kuivatuskaasun määrää profilointikammion (19) yhteyteen sovitettulla säätyöksiköllä (20).

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, tunnettua siitä, että säätyöksikössä (20) on säätöpelti (21) ja sitä liikuttava toimilaite.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, tunnettua siitä, että toimilaite on karamoottori (22).

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettua siitä, että sovitetaan kuivatuskaasun lämpötila välille 200 – 600 ° C.

8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettua siitä, että sovitetaan kuivatuskaasun puhallusnopeus välille 50 – 150 m/s.

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kuivatuskaasu on ilmaa.

10. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 8 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kuivatuskaasu on tulistettua höyryä.

5 11. Paperikoneen päälepuhalluskuivatin, jossa on paperikoneen (14) poikittaissuunnassa useita profilointikammioita (19), jotka on sovitettu säätämään paperirainan (11) poikkiprofilia siten, että kukin profilointikammio (19) on sovitettu puhaltamaan kuivatuskaasua paperirainaan (11) omalle vaikutusalueelleen, ja jossa päälepuhalluskuivattimessa (1) on edelleen paluuilmakammio (4) ja paluuilmakanavia (10) siten, että paperirainaa (11) vasten puhallettavaa kuivatuskaasua on sovitettu palautettavaksi paluuilmakammioon (4) paluuilmakanavien (10) kautta, tunnettu siitä, että paluuilmakanavat (10) on sovitettu profilointikammioiden (19) väliin siten, että profilointikammiosista (19) paperirainaa (11) vasten puhallettavaa kuivatuskaasua on sovitettu palautettavaksi paluuilmakammioon (4) paluuilmakanavien (10) kautta kuivatuskaasun olennaisesti vaikuttamatta profilointikammion (19) viereisen profilointikammion (19) vaikutusalueelle.

10 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen päälepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että paluuilmakanava (10) on profilointikammioiden (19) välinen rako.

15 13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen päälepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että paluuilmakanava (10) on profilointikammioiden (19) välinen reikä.

20 14. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 13 mukainen päälepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että profilointikammio (19) on leveydeltään 30 - 70 millimetriä.

25 15. Jonkin patenttivaatimuksen 11 – 14 mukainen päälepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että paluuilmakanava (10) on leveydeltään 5 - 10 millimetriä.

30 16. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 15 mukainen päälepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että profilointikammion (19) yhteydessä on säätyöksikkö (20) profilointikammioon (19) johdettavan kuivatuskaasun määrän säätämiseksi.

35 17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen päälepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että säätyöksikössä (20) on säätöpelti (21) ja sitä liikuttava toimilaite.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen päälepuhalluskuivatin, tunnettua siitä, että toimilaite on karamoottori (22).

19. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 18 mukainen päälepuhalluskuivatin, tunnettua siitä, että päälepuhalluskuivatin (1) on sovitettu paperikoneen (14) kuivatusosan (15) alipainetelan (17) yhteyteen.

20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen päälepuhalluskuivatin, tunnettua siitä, että päälepuhalluskuivatin (1) on sovitettu alipainetelan (17) alapuolelle.

21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen päälepuhalluskuivatin, tunnettua siitä, että päälepuhalluskuivatin (1) on sovitettu alipainetelan (17) alapuolelle paperikoneen (14) kellariin.

22. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 18 mukainen päälepuhalluskuivatin, tunnettua siitä, että päälepuhalluskuivatin (1) on sovitettu halkaisijaltaan paperikoneen (14) tavallista alipainetelaa (17) suuremman alipainetelan yhteyteen.

23. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 18 mukainen päälepuhalluskuivatin, tunnettua siitä, että päälepuhalluskuivatin (1) on tasomainen päälepuhalluskuivatin.

24. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 23 mukainen päälepuhalluskuivatin, tunnettua siitä, että kuivatuskaasun lämpötila on sovitettu välille 200 - 600 °C.

25. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 24 mukainen päälepuhalluskuivatin, tunnettua siitä, että kuivatuskaasun puhalusnopeus on sovitettu välille 50 – 150 m/s.

26. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 25 mukainen päälepuhalluskuivatin, tunnettua siitä, että kuivatuskaasu on ilmaa.

27. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 26 mukainen päälepuhalluskuivatin, tunnettua siitä, että kuivatuskaasu on tulistettua höyryä.

(57) Tiivistelmä

Menetelmä kuivatuskaasun puhaltamiseksi paperirainaa vasten ja paperikoneen päälepuhalluskuivatin. Kuivatuskaasua puhalletaan päälepuhalluskuivattimella (1), jossa on paperikoneen (14) poikittaissuunnassa useita profiloinkammioita (19), joiden puhaltaman kuivatuskaasun avulla säädetään paperirainan (11) poikkiprofiilia. Kukin profiloinkammio (19) puhaltaa kuivatuskaasua omalle vaikutusalueelleen. Päälepuhalluskuivattimessa (1) on edelleen paluuilmakammio (4) ja paluuilmakanavia (10) siten, että profiloinkammioista (19) paperirainaa (11) vasten puhallettavaa kuivatuskaasua palautetaan paluuilmakammioon (4) paluuilmakanavien (10) kautta siten, että estetään profiloinkammion (19) puhaltaman kuivatuskaasun vaikutusta viereisen profiloinkammion (19) puhaltaman kuivatuskaasun vaikutusalueelle.

(Kuvio 1)



1/4 25

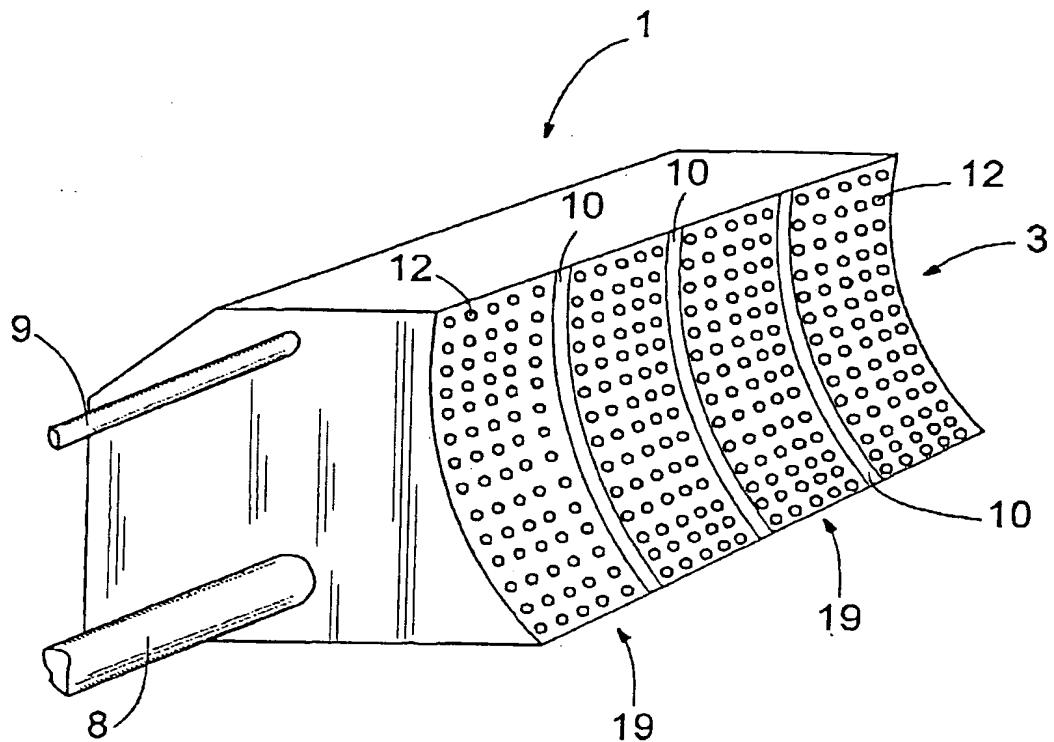


FIG. 1

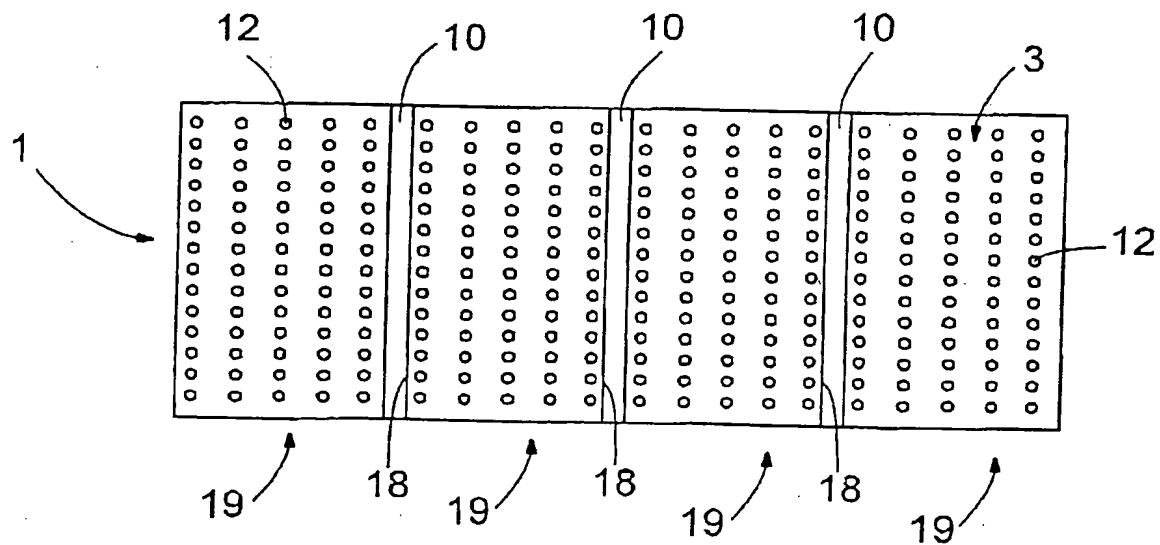


FIG. 3

25

2/4

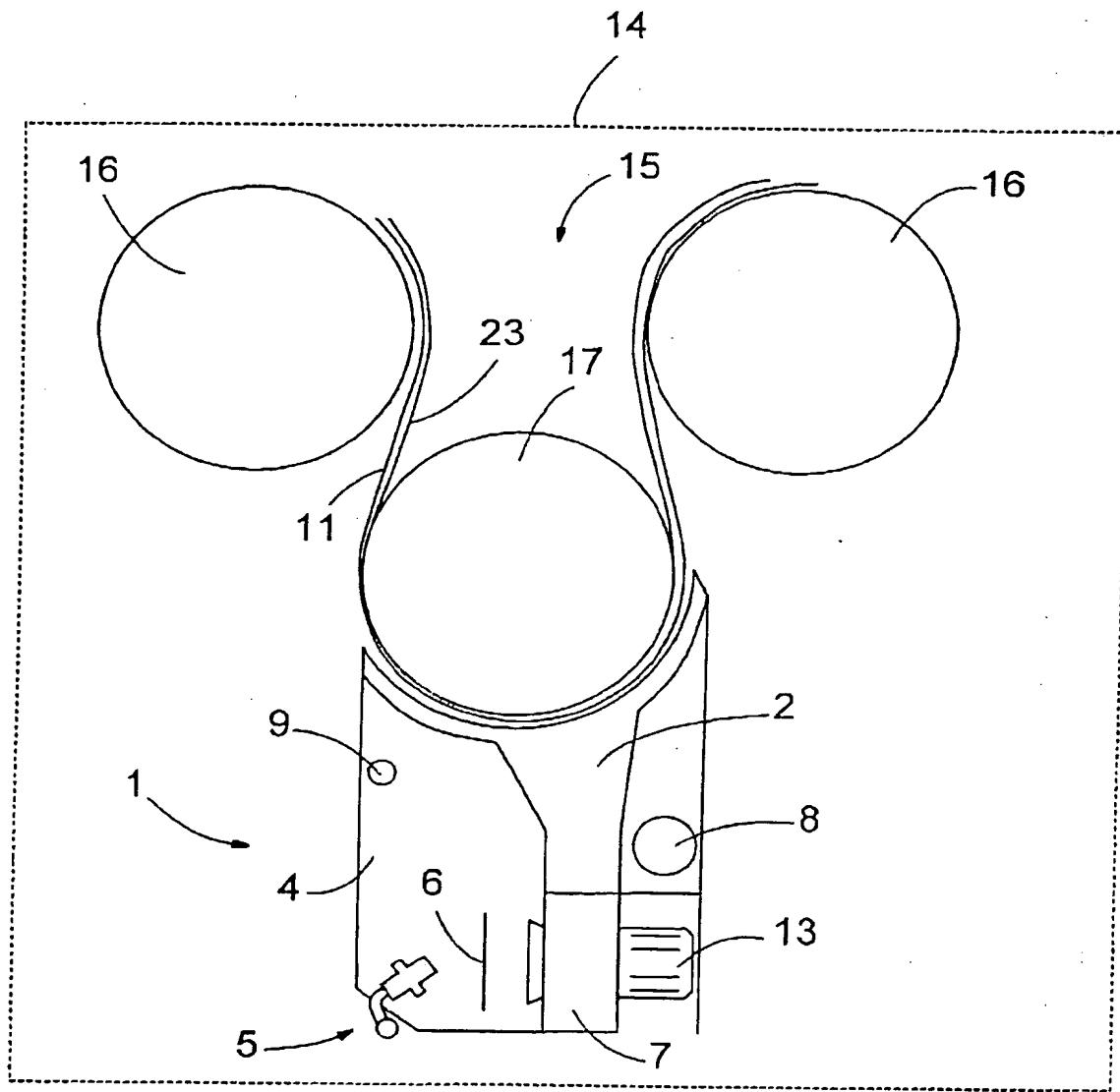


FIG. 2

25
3/4

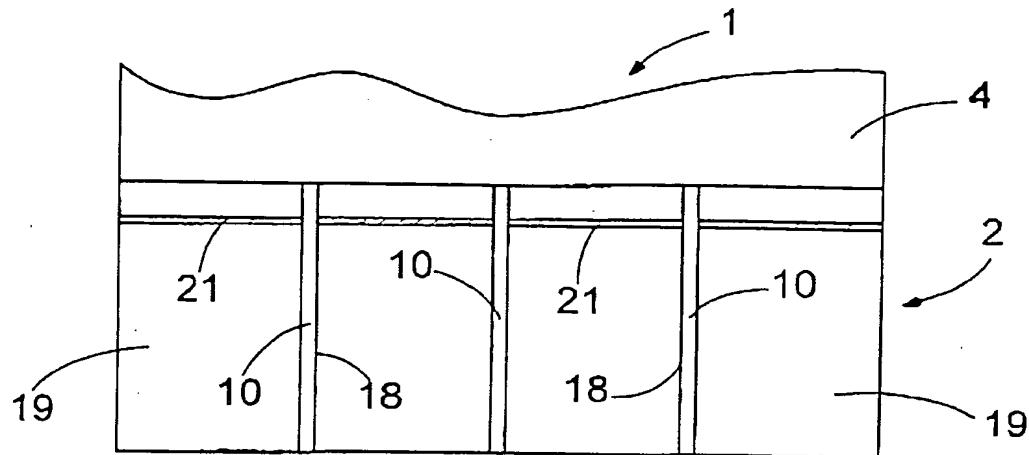


FIG. 4

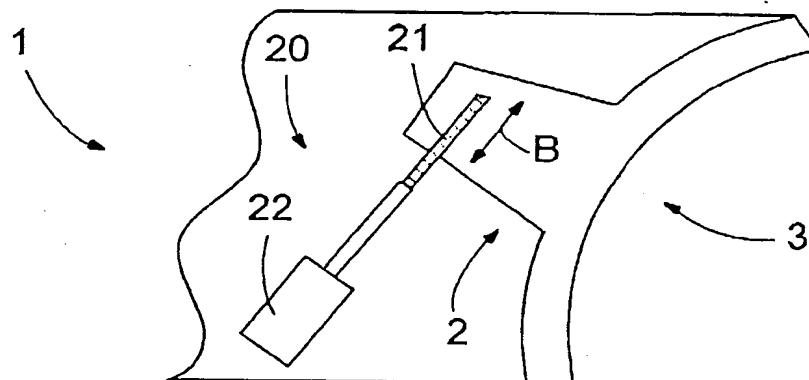


FIG. 5

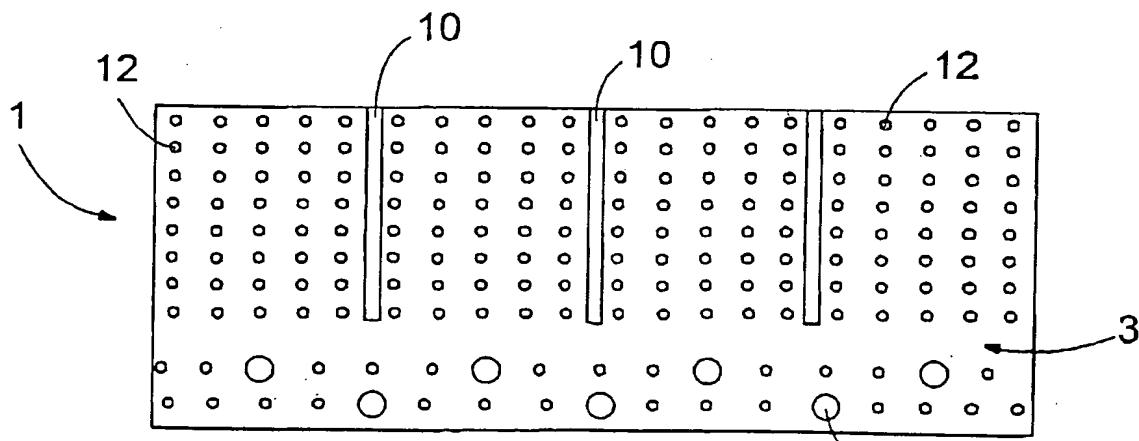


FIG. 6

25
4/4

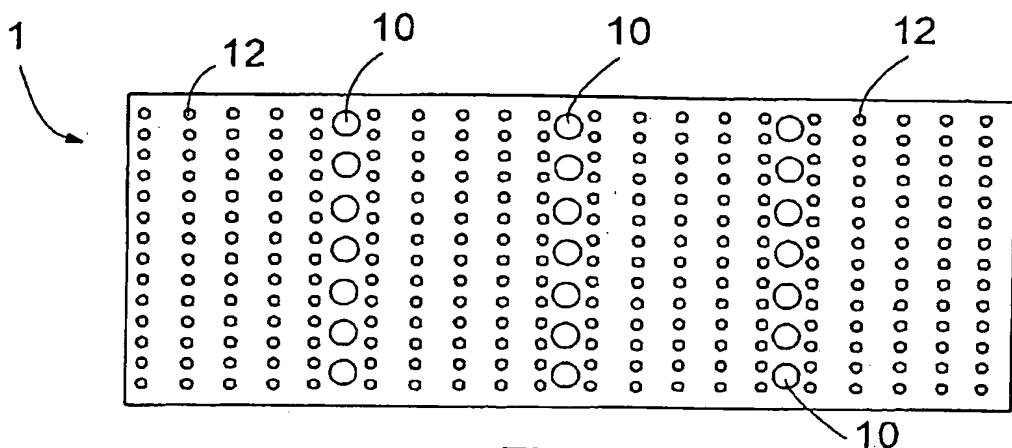


FIG. 7